

# MANUFACTURE OF EL DISPLAY ELEMENT, AND MANUFACTURE OF HOLE INJECTION AND TRANSPORTING MATERIAL AND LIGHT EMITTING MATERIAL

Publication number: JP11087054 (A)

Publication date: 1999-03-30

Inventor(s): KIGUCHI HIROSHI; KOBAYASHI HIDEKAZU +

Applicant(s): SEIKO EPSON CORP +

Classification:

- international: H05B33/10; C25D13/04; H01L51/50; H05B33/14; H05B33/22; H01L27/32; H01L51/56; H05B33/10; C25D13/04; H01L51/50; H05B33/14; H05B33/22; H01L27/28; (IPC1-7): H05B33/10; C25D13/04; H05B33/14; H05B33/22

- European:

Application number: JP19970237104 19970902

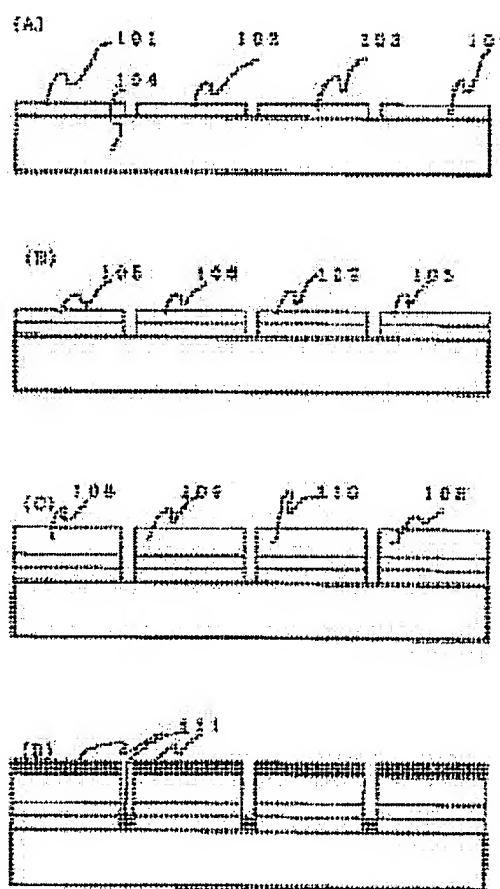
Priority number(s): JP19970237104 19970902

Also published as:

JP3941180 (B2)

## Abstract of JP 11087054 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an element having high luminous efficiency, equalized luminous intensity and excellent color balance by adsorbing a surfactant to the surface of a luminous material, dispersing it in the solution for micell formation, dipping a transparent substrate in the solution, and thereafter, forming an electrolyte film on a positive electrode so as to form luminous layers, and arranging them. SOLUTION: An ITO transparent electrode is formed at 150 nm of thickness on a transparent substrate 104 by vacuum sputtering, and patterned by photolithography so as to obtain a red luminous area 101, a green luminous area 102 and a blue luminous emitting area 103 of the ITO electrode. Hole injection and transfer layers of 20, 15, and 10 nm thickness for red, green, and blue luminescence, respectively, are formed by micell electrolysis on the ITO electrode pattern. Furthermore, conductivity of the hole injection and transfer layers 105, 106, 107 is utilized to form 100 nm thick, red green and blue luminous layers 108, 109, and 110, respectively, are formed by micell electrolysis. Thereafter, an Al, Li reflecting electrode 111 is formed at 800 nm of thickness over the entire surface by vacuum sputtering.



Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

Family list

1 application(s) for: JP11087054

**1 MANUFACTURE OF EL DISPLAY ELEMENT, AND MANUFACTURE OF HOLE  
INJECTION AND TRANSPORTING MATERIAL AND LIGHT EMITTING  
MATERIAL**

Inventor: KIGUCHI HIROSHI ; KOBAYASHI HIDEKAZU

Applicant: SEIKO EPSON CORP

EC:

IPC: H05B33/10; C25D13/04; H01L51/50; (+14)

Publication JP11087054 (A) - 1999-03-30

Priority Date: 1997-09-02

Info: JP3941180 (B2) - 2007-07-04

---

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
 H 05 B 33/10  
 C 25 D 13/04  
 H 05 B 33/14  
 33/22

識別記号

F I  
 H 05 B 33/10  
 C 25 D 13/04  
 H 05 B 33/14  
 33/22

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平9-237104

(22)出願日 平成9年(1997)9月2日

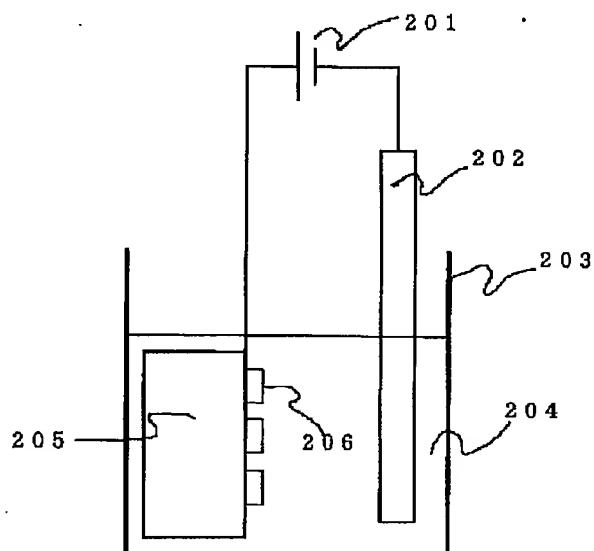
(71)出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (72)発明者 木口 浩史  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 エプソン株式会社内  
 (72)発明者 小林 英和  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
 エプソン株式会社内  
 (74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 EL表示素子の製造方法、正孔注入輸送材料および発光材料の製造方法

(57)【要約】

【課題】フルカラー表示の可能なEL表示素子の製造方法を提供するために、発光層および正孔注入輸送層を膜厚制御しながらパターニングすることが課題であった。

【解決手段】ガラス基板にパターニング形成された陽極上に正孔注入層が形成され、この上層に少なくとも赤、緑、青より選択された発光色を有する発光層が形成され、更にこの上層に陰極が形成されるEL表示素子の製造方法において、発光層および正孔注入輸送層の形成および配列が、材料の表面に界面活性剤を吸着させることにより該材料を水溶液中にミセル化分散し、透明基板205を溶液204中に浸せき後、陽極206上に該材料を電解成膜することにより成される。ミセル分散液204への材料分散は界面活性剤により行われ、分散安定性を保持するために材料表面は疎水化される。



### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】透明基板上にパターン形成された陽極上に正孔注入輸送層が形成され、この上層に少なくとも赤、緑、青の各パターン毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する発光層が形成され、さらにこの上層に陰極が形成される E L 表示体の製造方法において、該発光層の形成および配列が、発光材料の表面に界面活性剤を吸着させることにより該材料を水溶液中にミセル化分散し、該透明基板を水溶液中に浸せき後、該陽極上に該材料を電解成膜することにより成されることを特徴とする E L 表示素子の製造方法。

【請求項 2】前記正孔注入輸送層の形成および配列が、正孔注入輸送材料の表面に界面活性剤を吸着させることにより該材料を水溶液中にミセル化分散し、前記透明基板を水溶液中に浸せき後、前記陽極上に該材料を電解成膜することにより成されることを特徴とする請求項 1 記載の E L 表示素子の製造方法。

【請求項 3】前記の発光材料表面が、疎水性化合物のカップリング処理により疎水化されることを特徴とする請求項 1 記載の発光材料の製造方法。

【請求項 4】前記正孔注入輸送材料の表面が、疎水性化合物のカップリング処理により疎水化されることを特徴とする請求項 2 記載の正孔注入輸送材料の製造方法。

【請求項 5】前記発光材料の表面が、疎水性高分子の表面グラフト重合処理により疎水化されることを特徴とする請求項 1 記載の発光材料の製造方法。

【請求項 6】前記正孔注入輸送材料の表面が、疎水性高分子の表面グラフト重合処理により疎水化されることを特徴とする請求項 2 記載の正孔注入輸送材料の製造方法。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、正孔注入輸送材料、発光材料およびその製造方法に関し、さらに、ミセル電解方式を用いたフルカラー E L 表示素子の製造方法に関する。

#### 【0002】

【従来の技術】 E L 表示素子は、蛍光性の無機および有機化合物を含む薄膜を、陰極と陽極とで挟んだ構成を有し、前記薄膜に電子および正孔（ホール）を注入して再結合させることにより励起子（エキシトン）を生成させ、このエキシトンが失活する際の光の放出（蛍光・発光）を利用して発光させる素子である。 E L 表示素子の特徴は、10V 以下の低電圧で 100~100000 cd/m<sup>2</sup> 程度の高輝度の面発光が可能であり、また蛍光物質の種類を選択することにより青色から赤色までの発光が可能なことである。

【0003】 E L 表示素子は、安価な大面積フルカラー表示素子を実現するものとして注目を集めている（電子情報通信学会技術報告、第 89 卷、NO. 106、49

ページ、1989 年）。報告によると、強い蛍光を発する色素を発光層に使用し、青、緑、赤色の明るい発光を得ている。成膜は、真空蒸着法による。この材料は、薄膜状で強い蛍光を発し、また蒸着においてピンホール欠陥ができないような有機色素を用いたことで、高輝度なフルカラー表示実現の可能性が示唆されている。さらに、特開平 5-78655 号公報には、発光層の成分が正孔注入輸送材料と発光材料の混合物からなる薄膜層を真空蒸着法により設け、濃度消光を防止して発光材料の選択幅を広げ、高輝度なフルカラー素子へ応用できるとされている。

【0004】フルカラー化の方式については、現在までに、さまざまな方式が提案されている。中でも三原色に対応する発光層を適当なパターニング方法で並べるという方式が、最も発光効率のロスが少ない方法である。

【0005】一方、湿式での薄膜のパターン形成法の 1 つでミセル電解方式がある。これは、水に難溶性あるいは不溶性の微粒子を、電気的な酸化反応を受けて陽電荷を帯びるようなフェロセン系ノニオン系界面活性剤を用いて水溶液にミセル化分散した後、このミセル水溶液中に電極付きの基板および対向電極を浸せきし、それぞれに正電荷、負電荷をかけて電極上でミセル水溶液を電解する。これにより、電極上で界面活性剤が陽電荷を帯びて材料表面から脱離し、界面活性剤の吸着が解かれた材料が電極上に物理吸着により堆積する。ミセル電解法は、上記のごとく基板上に薄膜を形成する技術である。薄膜形成を行う場所をあらかじめ電極パターンを形成しておき、そこだけ電圧を印可すれば電極パターンにならって所望の薄膜を形成することができ、これによりフルカラー表示に求められる微細なパターニングが可能となる。さらに、特開平 2-267298 に記載があるように、印可電圧および印可時間をコントロールすれば、容易に任意の膜厚を形成することができる。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の技術では、真空蒸着法により形成する正孔注入輸送層をはじめ、赤、緑、青色の発光層を微細にパターニングすることは技術的に非常に困難であり、フルカラー表示パネルの構成や製造方法については実証されていない。つまり、正孔注入輸送層および発光層を蒸着時にマスクパターニングしたり、あるいは蒸着後、通常のフォトリソグラフィーで発光層等をパターン加工することは非常に困難であるという問題点を有していた。

【0007】さらに、 E L 素子は、発光色毎に発光輝度や発光効率が異なるのが通常である。効率は正孔注入輸送層および発光層の膜厚に多大な影響を受ける。従来の真空蒸着法による成膜の場合、各画素毎に異なる膜厚の正孔注入輸送層をパターニングしたり、正孔注入輸送層の膜厚を赤、緑および青の発光色層にあわせて調整したり、さらに発光層の膜厚をそのパターニングと併せて制

御することは困難であるという問題点を有していた。

【0008】一方、ミセル電解方式は、EL発光層等を直接に微細パターニングし、しかも任意に膜厚をコントロールできる優れた薄膜形成法である。しかしながら、材料粒子を所定の界面活性剤を用いて純水に分散させる必要がある。したがって、材料の表面は界面活性剤の疎水部と強く相互作用するものが有効である。ミセル電解法の原材料であるミセル化分散水溶液の分散安定性は、薄膜の均一性確保をはじめ、溶液のポットライフが向上するという点で非常に重要である。実際の生産ラインでは材料の補充や入れ替えが容易にできることが望まれており、ポットライフは望ましくは24時間以上分散性に変化がないよう要求される。従来の正孔注入輸送材料や発光材料表面は、真空蒸着による成膜性、発光輝度や発光効率などEL材料としての特性のみが優先しているので、所望の界面活性剤が材料表面に吸着しやすいうる新たな表面設計の検討が必要であるという問題点を有していた。

【0009】そこで本発明は、水溶液中での疎水性相互作用を利用、すなわち、界面活性剤の疎水部が吸着しやすいように正孔注入輸送材料および発光材料の表面を疎水生物の被服あるいは修飾により疎水化し、ミセル電解方式に適した材料表面を設計しミセル液の分散安定性を向上させることを目的とする。さらに、この液を用いてミセル電解方式による微細パターニングを行い発光効率の高い、色バランスに優れたフルカラーEL素子を提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載のEL表示素子の製造方法は、陽極上にパターン形成された透明電極上に正孔注入輸送層が形成され、この上層に少なくとも赤、緑、青の各パターン毎に赤、緑、青より選択された発光色を有する発光層が形成され、さらにこの上層に陰極が形成されるEL表示体の製造方法において、該発光層の形成および配列が、発光材料の表面に界面活性剤を吸着させることにより該材料を水溶液中にミセル化分散し、該透明基板を水溶液中に浸せき後、該陽極上に該材料を電解成膜することにより成されることを特徴とする。

【0011】上記の構成によれば、発光層のパターニング化可能となり、また、任意の膜厚を形成することができるため、発光効率が高く、各発光色毎に発光輝度をそろえた色バランスに優れたフルカラーEL表示素子の製造が可能となるという効果を有する。

【0012】請求項2記載のEL表示素子の製造方法は、前記正孔注入輸送層の形成および配列が、正孔注入材料の表面に界面活性剤を吸着させることにより該材料を水溶液中にミセル化分散し、前記透明基板を水溶液中に浸せき後、前記陽極上に該材料を電解成膜することにより成されることを特徴とする。

【0013】上記の構成によれば、正孔注入輸送層のパターニング化可能となり、また、任意の膜厚を形成することができるため、発光効率が高く、各発光色毎に発光輝度をそろえた色バランスに優れたフルカラーEL表示素子の製造が可能となるという効果を有する。

【0014】請求項3記載の発光材料の製造方法は、前記発光材料の表面が、疎水性化合物のカップリング処理により疎水化されることを特徴とする。

【0015】上記の構成によれば、ミセル電解法における発光材料のミセル化分散液の分散安定性が向上し、これにより分散液のポットライフが長くなり、成膜後の膜厚均一性が確保できるという効果を有する。

【0016】請求項4記載の正孔注入輸送材料の製造方法は、前記正孔注入輸送材料の表面が、疎水性化合物のカップリング処理により疎水化されることを特徴とする。

【0017】上記の構成によれば、ミセル電解法における正孔注入輸送材料のミセル化分散液の分散安定性が向上し、これにより分散液のポットライフが長くなり、成膜後の膜厚均一性が確保できるという効果を有する。

【0018】請求項5記載の発光材料の製造方法は、前記発光材料の表面が、疎水性高分子の表面グラフト重合処理により疎水化されることを特徴とする。

【0019】上記の構成によれば、ミセル電解法における発光材料のミセル化分散液の分散安定性が向上し、これにより分散液のポットライフが長くなり、成膜後の膜厚均一性が確保できるという効果を有する。

【0020】請求項6記載の正孔注入輸送材料の製造方法は、前記正孔注入輸送材料の表面が、疎水性高分子の表面グラフト重合処理により疎水化されることを特徴とする。

【0021】上記の構成によれば、ミセル電解法における正孔注入輸送材料のミセル化分散液の分散安定性が向上し、これにより分散液のポットライフが長くなり、成膜後の膜厚均一性が確保できるという効果を有する。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0023】(実施例1) 図1は、ストライプ上にピッチ100ミクロンのITO透明画素電極をパターン形成したガラス基板上に、EL素子を形成するプロセスを示す図である。その構成を説明すると、(A) 透明基板104上に真空スパッタ法により、厚さ150nmのITO透明電極を形成し、フォトリソグラフィーにてパターンングする。これにより赤発光領域電極101、緑発光領域電極102、青発光領域電極103を得る。(B) ITO電極パターンにミセル電解法にて厚さ20nmの赤発光用正孔注入輸送層105、厚さ15nmの緑発光用正孔注入輸送層106、厚さ10nmの青発光用正孔注入輸送層107を形成する。(C) さらに正孔注入輸

送層の導電性を利用して、その上層に同様にミセル電解法にてそれぞれ100nmの赤発光層208、緑発光層209、青発光層210を形成する。(D)最後に、真空スパッタ法にてAl、Li反射電極111を800nmを全面に形成する。図示したとおり、膜の凹凸があるので、各色パターン間は電極が連続せずに断線し、結果して反射電極は自己パターンングされている。こうして、単純マトリックス駆動のフルカラーEL表示素子を得ることができる。

【0024】次に、(C)および(D)のミセル電解法について、その構成を説明する。正孔注入輸送材料として銅フタロシアニンを用意し、表1記載の組成で水に分散させる。

【0025】

【表1】

	物質名	添加量 (g)
正孔注入材料	銅フタロシアニン	3.0
界面活性剤	ポリオキシエチレン (13) 11-フェロ セニルアンデシル エ ーテル	0.5
電解質	臭化リチウム	5.2
架橋剤	グリシドキシプロピル トリメトキシシラン	2.1
溶媒	純水	500

【0026】分散は、30分マグネチックスターラーにて室温攪拌後、超音波を90分印可し、さらに超音波ホモジナイザーで90分処理して分散完成させ、これをミセル化分散液とする。成膜は、分散安定性を考慮し、分散処理後ただちに行われるのが望ましい。

【0027】図2に示すように、容器203にミセル化分散液204を満たし、そこにITO透明パターン電極付きガラス205を浸漬し、ITO電極206を陽極、対向電極のアルミ板202を陰極として直流電源201にて0.2Vを印可する。

【0028】パターンングは、図3に示すように、透明ガラス基板304上に形成された各色毎のパターン領域301～303に選択的に導電性ゴム305を圧着して直流電源306により通電することで成される。対向基板はアルミ電極307とし、赤色発光用正孔注入輸送層には60秒、緑色発光用正孔注入輸送層には45秒、青

色発光用正孔注入輸送層には30秒間通電する。膜厚の設定は通電時間によりなされ、長いほど膜は厚くなる。この場合、発光色毎に発光効率をそろえるために、正孔注入輸送層の厚みを変えてパターンングした。パターンングはまず、赤発光領域301を選択的に通電後、ガラス基板を引き上げ、緩やかに水洗して熱風にさらして仮乾燥をした。この工程を緑発光領域301および青色発光領域303というように各色毎3回繰り返すことにより各色毎の所定膜厚で正孔注入輸送層をパターンング形成する。さらに、110°Cにて10分間ベークを行い正孔注入輸送層の成膜を完了する。

【0029】次に、発光層としての赤、緑および青の発光材料のミセル分散液を表2、3および4記載のごとく用意する。

【0030】

【表2】

	物質名	添加量 (g)
発光材料(赤)	ポリ(2,5-ビスヘキシリオキシ-1,4-フェニレン-1-シアノビニレン)	3.0
界面活性剤	ポリオキシエチレン (13) 11-フェロ セニルアンデシル エ ーテル	0.5
電解質	臭化リチウム	5.2
溶媒	純水	500

【0031】

【表3】

	物質名	添加量 (g)
発光材料 (緑)	ポリ (パラーフェニレンビニレン)	3.0
界面活性剤	ポリオキシエチレン (13) 11-フェロセニルアンデシルエーテル	0.5
電解質	臭化リチウム	5.2
溶媒	水	500

【0032】

【表4】

	物質名	添加量 (g)
発光材料 (青)	1, 1, 4, 4-テトラフェニルブタジエン	3.0
界面活性剤	ポリオキシエチレン (13) 11-フェロセニルアンデシルエーテル	0.5
電解質	臭化リチウム	5.2
溶媒	純水	500

【0033】まず、正孔注入材料と同様の分散処理直後の赤色発光材料のミセル化分散液中にガラス基板を浸し、上記のごとく正孔注入材料と同様に0.2Vで15分間成膜する。通電は導電ゴムの圧着により、赤色発光領域の電極301に対してのみ行うことで選択的に赤色発光層を形成することができる。ガラス基板を引き上げ、緩やかに水洗し、110°Cにて10分間ベークを行い成膜を完了する。

【0034】同様の作業を繰り返し、通電13分にて緑色発光領域301を、そして通電16分にて青色発光領域303についてもミセル電解法による成膜を終える。なお、正孔注入輸送層の上部に発光層を重ねるわけであるが、正孔注入輸送材料自体に電気導電性物質であるので、この膜を介してもITOへ印可した電流は十分溶液中に流れることをあらかじめ確認してある。

【0035】なお、界面活性剤は、吸着する材料の種類によりその酸化還元電位が変化するので、正孔注入輸送材料および発光材料さらにそれぞれ赤、緑および青用のそれらをすべて混合した1液のミセル溶液を用意し、発光色毎に最適な成膜電圧を印可することによって1バッチですべての配色と膜厚を制御することも可能である。

【0036】ミセル化分散液への材料の仕込みは様々であり、例えばカラーバランスを取るために赤色発光層材料として赤および黄色の発光材料を混合させたり、同様に異なる2種類以上の正孔注入輸送層材料を分散しておいても良い。

【0037】また、ミセル電解法によるパターニングで正孔注入輸送層を形成後、通常の真空蒸着による成膜によって発光層を形成してもよいし、逆に正孔注入輸送層

を真空蒸着した後、発光層の形成にミセル電解パターニング法を用いることもできる。

【0038】さらに、ガラス基板に、コンデンサと組み合わせた電流制御用薄膜トランジスタおよびスイッチング用薄膜トランジスタを各画素中に備えたアクティブマトリックス素子を形成しておけば、任意の画素に電圧を印可することが可能であり、したがって発光色の配置をストライプのみならず、デルタ、モザイクといったあらゆるパターンに適用できる。また、上記の薄膜トランジスタはそのままEL発光の制御を司ることができ、これはによりアクティブ駆動のEL表示素子を提供することができる。

【0039】なお、反射電極は、厚さをコントロールすることで、透明電極としても使用できる。

【0040】上述のような構成によれば、各材料を所望の位置に任意の厚みでパターニングができるので、単純マトリックス型およびアクティブマトリックス型のフルカラー有機EL表示体の製造が可能となる。

【0041】(実施例2) 銅フタロシアニン5gを200m1ナスフラスコにとり、トリメトキシフェニルシリコンの5wt%トルエン溶液100gを加え、60°Cにて50時間還流し、カップリング処理する。反応後の微粒子を遠心分離し、メタノールでソックスレー抽出洗浄した後、110°Cにて乾燥する。

【0042】乾燥後の粒子を実施例1の正孔注入輸送材料(表1)と同様の組成で同じく分散処理する。分散処理後所定時間経過する毎に液面付近の水分散液を10m1ずつバイアル管に採取し、水を蒸発させた後のバイアル管中の残留粒子の重量により粒子の分散性を評価す

る。

【0043】比較のため、カップリング処理無しの銅フタロシアニン粒子の分散液について分散性を評価する。

この結果を表5に示す。

【0044】

【表5】

経過時間 (h)	残留物重量 (g)	
	実施例2：カップリング処理品	比較例1：未処理品
0	0.06	0.06
1	0.06	0.05
10	0.06	0.02
24	0.06	0
72	0.06	0

【0045】表5より明らかに、未処理品は再分散後24時間静置したとき既に粒子は完全に沈降し、上澄みには分散粒子は存在しなかった。一方、カップリング処理した粒子は静置後72時間を経過しても分散性を保持する。

【0046】さらに、分散処理後10時間後に実施例1同様にミセル電着によりITOベタ電極上に成膜を行い、カップリング処理の有無で膜の平坦性を電子顕微鏡にて観察する。この結果を表6に示す。

【0047】

【表6】

	サンプル種類	成膜均一性
実施例2	カップリング処理品	○
比較例1	未処理品	×

【0048】表6より明らかに、膜の平坦性はカップリング処理した銅フタロシアニン膜は凹凸のない非常に平坦性のよいものであることが確認できる。

【0049】(実施例3)赤色発光材料であるポリ(2,5-ビスヘキシルオキシー1,4-フェニレン-1-シアノビニレン)100gをポールミル中で微粉

碎した物を用意する。これをビーカーにとり、高圧紫外線ランプ(400W)をビーカー内に挿入し、自公転式のマグネットスターラーで粒子を攪拌しながら1時間処理する。この粒子5gを直径18mmのガラス管にとり、メタクリル酸メチルの30wt%トルエン溶液15gを入れ、凍結乾燥による脱気後封管し、60℃の高温槽中にて超音波を印加し、かつ激しく振動を与えながら1時間表面グラフト重合する。反応後の微粒子を遠心分離し、メタノールでソックスレー抽出洗浄した後、110℃にて乾燥する。

【0050】乾燥後の粒子を実施例1の赤色発光材料(表2)と同様の組成で同じく分散処理する。分散処理後所定時間経過する毎に液面付近の水分散液を10mlずつバイアル管に採取し、水を蒸発させた後のバイアル管中の残留粒子の重量により粒子の分散性を評価する。

【0051】比較のため、グラフト重合処理無しの赤色発光材料粒子の分散液について分散性を評価する。

【0052】この結果を表7に示す。

【0053】

【表7】

経過時間 (h)	残留物重量 (g)	
	実施例3：グラフト処理品	比較例2：未処理品
0	0.06	0.06
1	0.06	0.05
10	0.06	0.03
24	0.06	0
72	0.06	0

【0054】表7より明らかに、未処理品は再分散後24時間静置したとき既に粒子は完全に沈降し、上澄みには分散粒子は存在しない。一方、グラフト処理した粒子は静置後72時間を経過しても分散性を保持する。

【0055】さらに、分散処理後10時間後に実施例1同様にミセル電着によりITOベタ電極上に成膜を行い、グラフト処理の有無で膜の平坦性を電子顕微鏡にて観察した結果を表8に示す。

【0056】

【表8】

	サンプル種類	成膜均一性
実施例3	グラフト処理品	○
比較例2	未処理品	×

【0057】表8より明らかに、平坦性はグラフト処理した赤色発光層膜は凹凸のない非常に平坦性のよいものであることが確認できる。

【0058】

【発明の効果】従来、パターニングができないとされた

正孔注入輸送層および発光層をミセル電解方式により膜厚をコントロールしながら形成および配列することでパターニングが可能となり、発光効率および色バランスに優れたフルカラーのEL表示素子を実現した。また、材料表面を疎水化することによりミセル化分散液の安定性が向上し、また、成膜均一性の確保および分散液のポットライフが向上した。これにより、安価で大画面のフルカラー表示体が歩留まり良く製造可能となり、効果は大である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1、第2および第3の実施形態におけるEL表示体の製造プロセスを図。

【図2】本発明の第1、第2および第3の実施形態におけるミセル電解法の装置構成図。

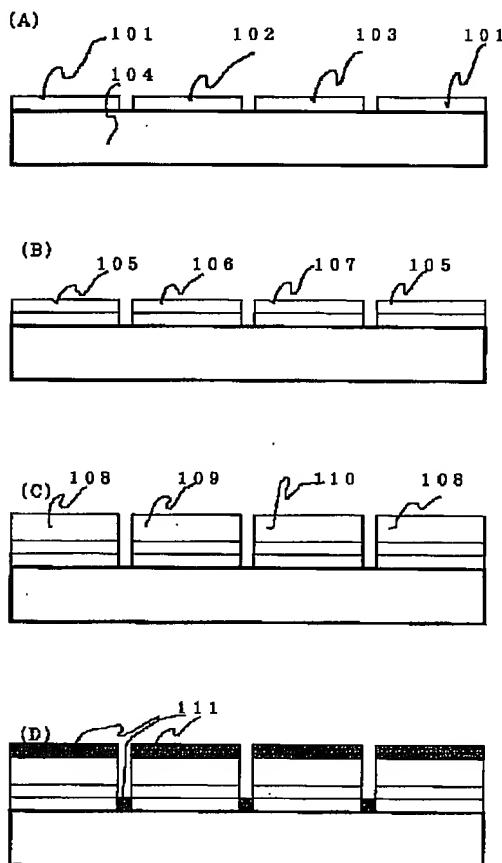
【図3】本発明の第1の実施形態でミセル電解法による正孔注入輸送層および発光層のパターニングにおける、基板上での選択的電圧印可の回路構成図。

【符号の説明】

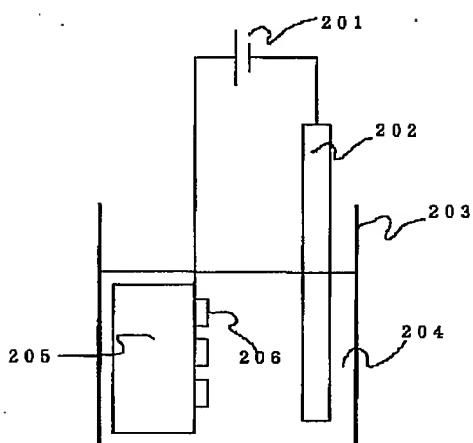
- 101 ITO電極（赤色発光域）
- 102 ITO電極（緑色発光域）
- 103 ITO電極（青色発光域）

- 104 ガラス基板
- 105 正孔注入輸送層（赤色発光用）
- 106 正孔注入輸送層（緑色発光用）
- 107 正孔注入輸送層（青色発光用）
- 108 発光層（赤色発光用）
- 109 発光層（緑色発光用）
- 110 発光層（青色発光用）
- 111 反射電極
- 201 直流電源
- 202 アルミ対向電極
- 203 容器
- 204 ミセル化分散溶液
- 205 ガラス基板
- 206 ITO電極
- 301 ITO電極（赤色発光領域）
- 302 ITO電極（緑色発光領域）
- 303 ITO電極（青色発光領域）
- 304 ガラス基板
- 305 導電ゴム
- 306 直流電源
- 307 アルミ対向電極

【図1】



【図2】



【図3】

